

OPTICAL SOURCE APPARATUS

Patent number: KR2001026728
Publication date: 2001-04-06
Inventor: MUN JONG WON (KR); SON HYEON HO (KR)
Applicant: LG PHILIPS LCD CO LTD (KR)
Classification:
- **international:** G02F1/1335
- **european:** G02F1/13357E; G02F1/13357P
Application number: KR19990038155 19990908
Priority number(s): KR19990038155 19990908

Also published as:

US6822710 (B)

Report a data error he

Abstract not available for KR2001026728

Abstract of corresponding document: **US6822710**

A backlight device for a liquid crystal display device includes a light source providing light; a light waveguide plate 40 guiding light from the light source, having an emitting surface, a front surface and a bottom surface, the emitting surface adjacent to the light source; a reflector arranged under the bottom surface of the light wave guide plate, reflecting light; and at least one cholesteric liquid crystal (CLC) film arranged over the front surface of the light wave guide plate, collimating light.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
G02F 1/1335(11) 공개번호 10-2001-0026728
(43) 공개일자 2001년04월06일(21) 출원번호 10-1999-0038155
(22) 출원일자 1999년09월08일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사 구본준
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
엘지.필립스 엘시디 주식회사 론 위라하디락사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 손현호
경기도안양시동안구달안동셋별아파트605-212호
문종원
서울특별시동작구사당1동1048-6
(74) 대리인 정원기
심사청구 : 없음

(54) 명광원장치

요약

본 발명은 CLC(Cholesteric Liquid Crystal)편광판을 이용하여 높은 집광효율을 갖는 명광원장치를 구성하는 것에 관련된 것이다.

본 발명의 명광원장치는 램프 10과, 상기 램프로 부터 발산되는 광을 방사시키는 도광판 40을 구비하고, 상기 도광판으로 부터 방사되는 광을 집광하기 위하여 상기 도광판의 전면에 라이트헨디드 CLC편광판 30b와 레프트헨디드 CLC편광판 30a를 중첩하여 이루어진 집광수단 30을 설치한다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 명광원장치의 구성을 나타내는 단면도이고,
도 2a는 종래 명광원장치의 휘도분포를 나타내는 그래프이고,
도 2b는 프리즘시트가 설치되어 있지 않은 종래 명광원장치의 휘도분포를 나타내는 그래프이고,
도 3은 본 발명의 명광원장치에 이용되는 CLC편광판의 집광 원리를 설명하기 위한 도면이고,
도 4a는 수직광에 대한 CLC편광판의 광의 반사도를 나타내는 그래프이고,
도 4b는 경사광에 대한 CLC편광판의 광의 반사도를 나타내는 그래프이고,
도 5는 본 발명의 명광원장치의 휘도분포를 나타내는 그래프이고,
도 6, 도 7, 도 8, 도 9는 본 발명의 명광원장치의 단면도이고,
도 10은 일반적인 백라이트장치의 스펙트럼을 나타내는 그래프이고,
도 11은 본 발명의 명광원장치의 다른 예를 나타내는 단면도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 - 램프 15 - 램프홀더

20 - 프리즘시트 30a - 레프트헨디드 CLC편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 퍼스널컴퓨터 모바일컴퓨터 등의 휴대형 정보통신기기 게임기나 시뮬레이션 기기 등에 이용되는 액정표시장치의 면광원장치에 관련된 것으로서, 특히 CLC(Cholesteric Liquid Crystal)편광판을 이용하여 높은 집광효율을 갖는 면광원장치를 구성하는 것에 관련된 것이다.

도 1에서와 같이 종래의 면광원장치는 도광판 40의 에지부에 대략 U자형의 램프홀더 15의 내부에 고정된 램프 10이 배치되고, U자형의 램프홀더는 도광판 40의 에지부에 끼워져 고정된다.

도광판 40의 전면 쪽에는 프리즘썬트 20이 배치된다. 상기 도광판 40은 램프 10에서 발산되는 광을 반사시켜 프리즘썬트 20 쪽으로 광을 유도하면 광은 프리즘썬트 쪽으로 확산된다.

상기와 같이 구성되는 면광원장치는 도 2a의 그래프와 같이 광의 휘도분포가 $\pm 30^\circ \sim 40^\circ$ 부분 즉, A부분에서 떨어져 시야각의 불균일을 초래하고, $\pm 90^\circ$ 영역까지 산만하게 휘도분포가 형성되기 때문에 광의 집광효율이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기와 같이 구성되는 면광원장치는 종래의 톱니파형 등의 구조로 된 집광판(프리즘썬트)을 추가로 구성하더라도 도 2a의 그래프와 같이 집광손실은 발생하고, 프리즘썬트가 없는 경우 도 2b와 같이 40도 이상에서 상당량의 빛이 나온다. 본 발명은 상기 집광효율을 향상시키기 위하여 라이트헨드(right handed) CLC편광판과 레프트헨드(left handed) CLC편광판을 중첩하는 구조로 형성하여 광을 집광시킨다.

상기 CLC편광판은 콜레스테릭(Cholesteric) 상태에서 액정의 방향벡터가 나선구조를 형성하고 있기 때문에 액정의 방향벡터의 나선이 시계방향으로 꼬인 라이트헨드 CLC층 또는 나선이 반시계방향으로 꼬인 레프트헨드 CLC층에 입사했을 때 CLC층의 나선방향과 같고 브래그(Bragg) 반사조건을 만족하는 파장의 빛은 반사한다. 이 원리를 이용하면 흡수형 타입의 편광판에서 손실되는 빛을 재생하여 사용함으로써 휘도증가의 효과를 볼 수 있고, 집광효율을 획기적으로 증가시킬 수 있다.

따라서, 본 발명의 목적은 라이트헨드 및 레프트헨드의 CLC편광판을 적층하여 1조로 구성되는 집광수단을 면광원장치에 구성함으로써 면광원장치에서 발산되는 빛을 집광시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 면광원장치는 광원과, 상기 광원으로 부터 발산되는 광을 방사시키는 도광판과, 상기 도광판으로 부터 방사된 광을 집광하는 집광수단을 구비하고, 상기 집광수단은 라이트헨드 CLC편광판과 레프트헨드 CLC편광판의 중첩에 의하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 라이트헨드 CLC편광판과 상기 레프트헨드 CLC편광판의 중첩형태가 다층으로 이루어지도록 구성할 수 있다.

이하, 본 발명의 면광원장치의 구조 및 작용 등에 대하여 도 3 내지 도 9를 참고하여 상세히 설명한다.

본 발명의 면광원장치에 집광판으로 사용되는 CLC편광판에 정면 입사한 광의 선택반사도는 도 4a의 그래프에 의하여 나타낼 수 있다. 상기 도 4a에서 R은 광의 반사도이고 λ

은 수직으로 입사한 빛의 파장을 나타낸다.

CLC편광판에 수직으로 입사한 광의 선택파장 λ_0 는 다음과 같이 나타낼 수 있다. λ

λ_0 (단위: nm) = $P(n_o + n_e)/2$ (P는 CLC층의 피치, n_o 는 상굴절률, n_e 는 이상굴절률). 그러므로 도 4a와 같이 이상적인 가시광의 영역인 380nm ~ 780nm의 수직으로 입사하는 파장은 투과되고, 780nm 이상의 파장은 반사시키도록 하기 위해서는 CLC편광판의 피치를 적절히 조정하여 설정하여야 한다. 물론 면광원장치의 스펙트럼을 감안하여 CLC편광판의 피치를 조절함으로써 상기 수직입사 가시광의 투과파장 영역을 780nm 이하로 더 낮출 수 있다.

또, 본 발명의 면광원장치에 집광판으로 사용되는 CLC편광판에 경사 입사한 광의 선택반사도는 도 4b의 그래프에 의하여 나타낼 수

있다. 상기 도 4b에서 R은 광의 반사도이고 λ

α 는 경사광의 파장을 나타낸다.

CLC편광판에 경사 입사한 광의 선택파장 λ_o (단위: nm) = $\lambda_o \cos[\sin^{-1}(2\sin\alpha/(n_o+n_e))]$ 로 나타낼 수 있으므로 도 4b와 같이 가시광의 영역인 380nm ~ 780nm의 파장은 반사시키고, 780nm 이상의 파장은 투과시키도록 하기 위해서는 CLC편광판의 평균굴절율인 $(n_o+n_e)/2$ 가 작은 것이 바람직하다.

즉, 본 발명의 면광원장치에 이용되는 CLC편광판은 도 3의 구조에서 알 수 있는 것처럼 한 예로 레프트핸디드 CLC편광판 30a에 입사하는 광 중 780nm 이하의 파장으로 수직으로 입사하는 레프트핸디드 광 R1은 레프트핸디드 CLC편광판 30a를 통과하고, 780nm 이하의 파장으로 특정각도 바깥으로 들어오는 레프트핸디드 원편광 R2는 반사한다. 상기 CLC편광판에 의하여 반사되는 레프트핸디드 경사입사 원편광 R2는 도광판 40 및 반사판에 의하여 다시 CLC편광판 쪽으로 반사되고, 특정각도 안으로 입사하는 광이 되어 CLC편광판을 통과할 때 까지 반복한다.

상기와 같이 특정각도 안쪽으로 입사하는 빛만을 통과시키는 CLC편광판의 특징을 이용하여 광을 효율적으로 집광하기 위해서는 레프트핸디드 원편광 뿐만 아니라 라이트핸디드 원편광도 반사해야 한다. 면광원장치에서 나오는 광은 비편광 빛이고, 비편광 빛은 우원편광(right handed polarization)과 좌원편광(left handed polarization)으로 이루어져 있기 때문에 라이트핸디드 CLC 편광판과 레프트핸디드 CLC편광판을 2장 적층하여 1조로 구성하는 것이다.

본 발명에서는 수직 입사광 중 780nm 이상의 파장의 광을 선택반사하는 것으로 설명하였지만 CLC편광판의 피치 조절에 의하여 600nm 이상의 파장을 선택반사하도록 임의로 설정하여 백라이트에서 나오는 이상적인 가시광의 파장만 통과 시킬 수 있다.

상기와 같이 라이트핸디드 CLC편광판과 레프트핸디드 CLC편광판을 적층하여 집광수단을 구성하므로써, 도 5와 같이 대략 $\pm 40^\circ$ 영역에 내에서 휘도분포가 집중 될 수 있도록 집광시킬 수 있다.

본 발명의 면광원장치는 도 6 또는 도 7과 같이 도광판 40과 대략 U자형의 램프홀더 15의 내부에 고정된 램프 10을 구비하고, 상기 램프 10을 구비한 램프홀더 15는 도광판 40의 에지부에 고정된다. 도광판 40의 전면 쪽에는 레프트핸디드 CLC편광판 30a와 라이트핸디드 CLC편광판 30b가 적층되어 1조로 구성된 집광수단 30을 구성한다.

본 발명의 면광원장치는 도광판 40과 CLC편광판 30 사이에 프리즘시트 20을 삽입하여 면광원장치를 구성할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예로써, 레프트핸디드(또는 라이트핸디드) CLC층은 모든 파장(400nm~1000nm)의 빛을 선택반사하고, 라이트핸디드 (또는 레프트핸디드) CLC층은 수직으로 입사하는 600nm 이상의 빛을 선택반사하도록 구성할 수 있다.

이렇게 함으로써 집광된 레프트핸디드(또는 라이트핸디드)의 원편광빛만 투과되기 때문에 집광 및 휘도증가를 동시에 얻을 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예로써, 레프트핸디드 또는 라이트핸디드 CLC층은 모든 파장(400nm~1000nm)의 빛을 선택반사하고, 레프트핸디드 또는 라이트핸디드 CLC층은 수직으로 입사하는 600nm이상의 빛을 선택반사하도록 구성할 뿐만 아니라 면광원장치의 스펙트럼을 감안하여 도 10과 같이 수직으로 입사하는 대략 480nm~530nm 빛을 선택반사하고 수직으로 입사하는 대략 560nm~610nm 빛을 선택반사하는 층을 추가로 삽입할 수 있다.

상기와 같이 면광원장치의 스펙트럼을 감안해서 도 8 및 도 9와 같이 다층설계를 함으로써, 수직으로 입사하는 600nm 이상의 빛만 선택반사하도록 하는 경우 발생할 수 있는 색상얼룩 현상을 막을 수 있을 뿐만 아니라 집광효율을 정면에 대해 약 $\pm 30^\circ$ 이내로 극대화 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예로써, 도 11과 같이 면광원장치의 도광판 위에 2층 이상의 CLC편광판을 놓는 것이 아니고, 에지 부분에 바로 붙여서 도광판으로 나오는 빛을 집광할 수도 있다. 이렇게 함으로써, 특정 각도(약 $\pm 30^\circ$ 이내) 안으로 들어오는 빛이 도광판으로 들어가게 되면 도광판 설계시 원하는 분포로 빛을 만들기가 용이해지는 장점이 있다.

발명의 효과

본 발명은 면광원장치의 도광판 위에 레프트핸디드 CLC편광판과 라이트핸디드 CLC편광판을 중첩하여 집광수단을 형성하여 줌으로써, 광의 집광도를 최대로할 수 있고, 광의 휘도를 높일 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

또, 상기와 같은 집광수단을 다층으로 형성하여 광 파장 영역 별로 경사 입사광을 반사하도록 구성하여 줌으로써, 도광판에서 발산되는 광 에너지가 불균일 하더라도 균일한 휘도록 광을 집광시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

광원과, 상기 광원으로 부터 발산되는 광을 방사시키는 도광판과, 상기 도광판으로 부터 방사된 광을 집광하는 집광수단이 구비되는 면광원장치에 있어서,

상기 집광수단은 라이트핸디드 CLC편광판과 레프트핸디드 CLC편광판이 적어도 하나 이상 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항2

제1항에 있어서,

상기 라이트핸디드 CLC편광판 또는 레프트핸디드 CLC편광판에 대략 수직으로 입사하는 광파장 중 600nm 이상의 파장은 그 CLC편광판에 의하여 선택반사하고, 그 이하의 파장은 그 CLC편광판을 통과하는 것을 특징으로 하는 면광원장치.

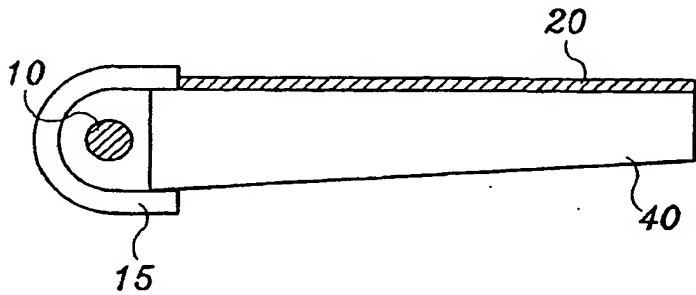
청구항3

광원을 고정하는 램프홀더와, 상기 광원으로 부터 발산되는 광을 방사시키는 도광판이 구비된 면광원장치에 있어서,

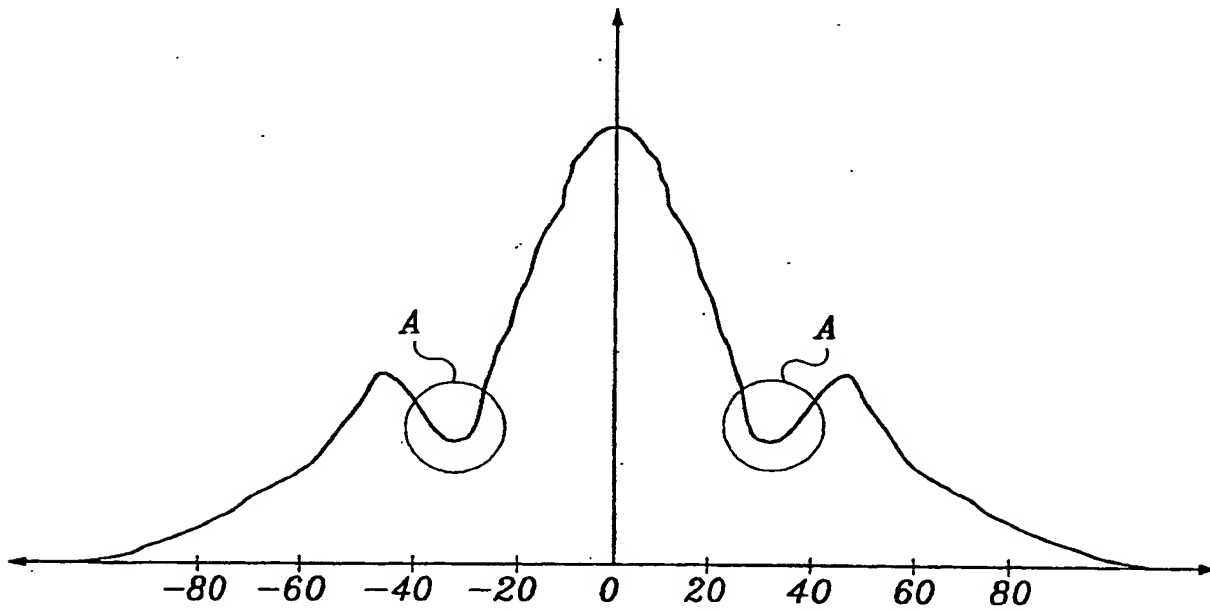
적어도 하나 이상의 라이트핸디드 CLC편광판과 레프트핸디드 CLC편광판이 상기 램프홀더와 상기 도광판의 한 단부면 사이에 개재되어 구성된 것을 특징으로 하는 면광원장치.

도면

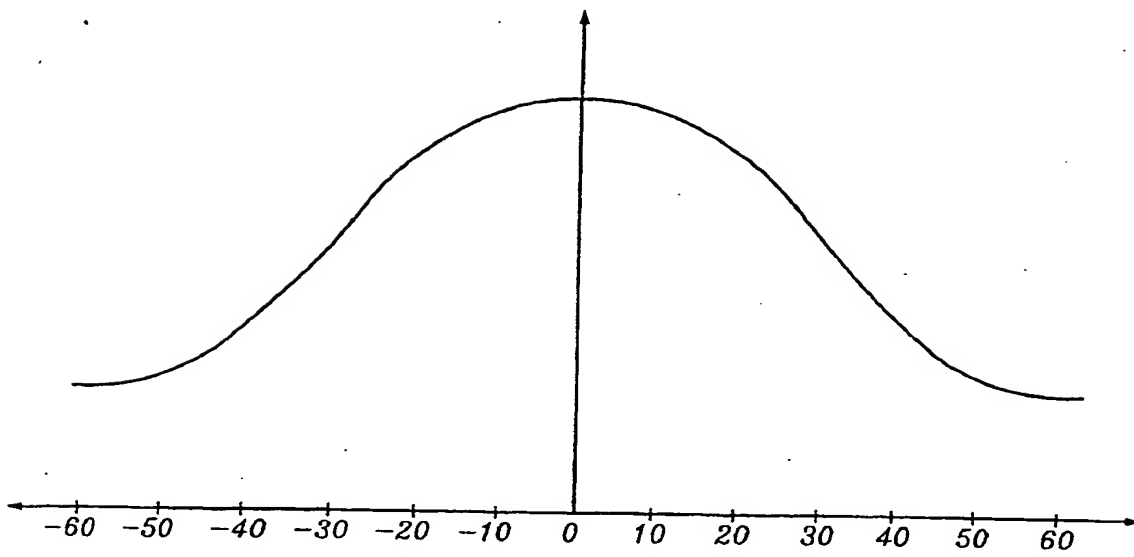
도면1



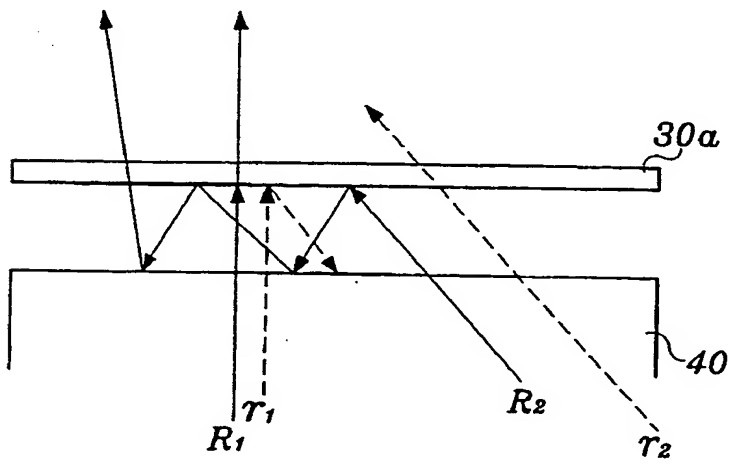
도면2a



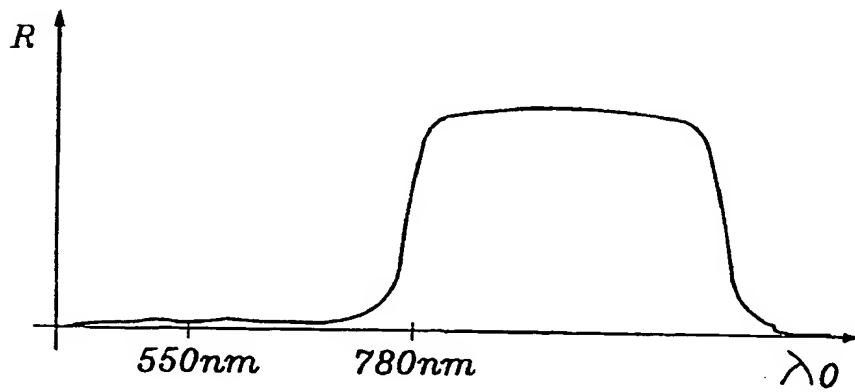
도면2b



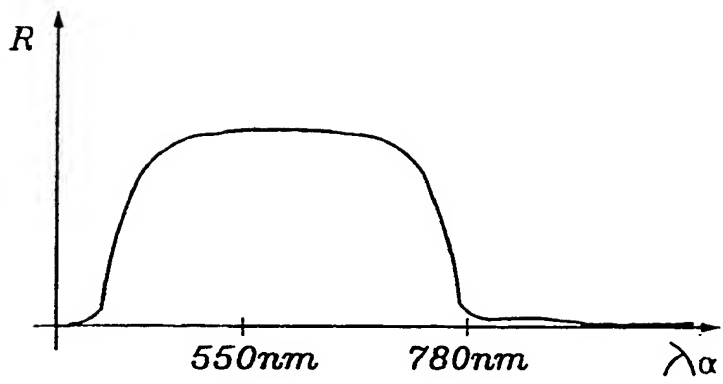
도면3



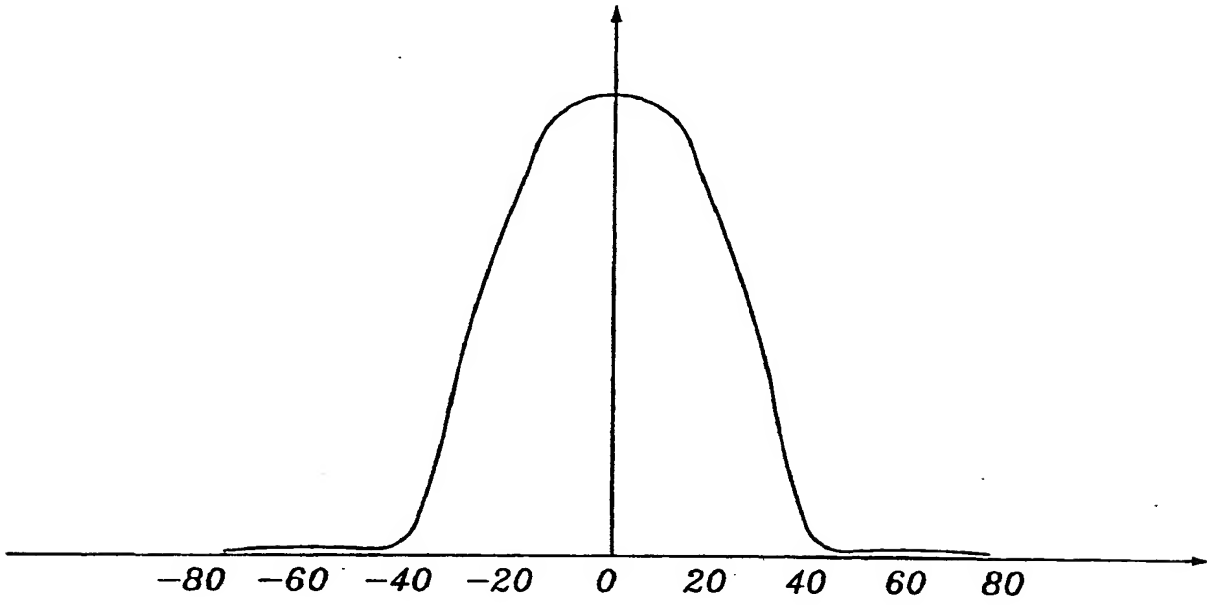
도면4a



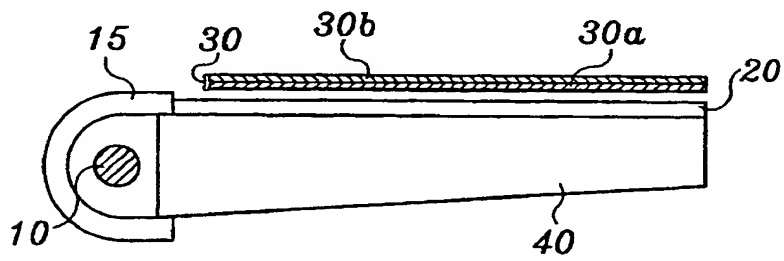
도면4b



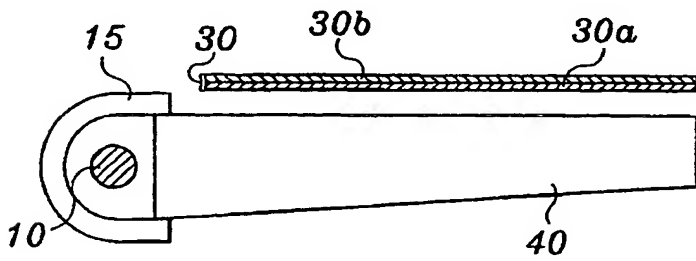
도면5



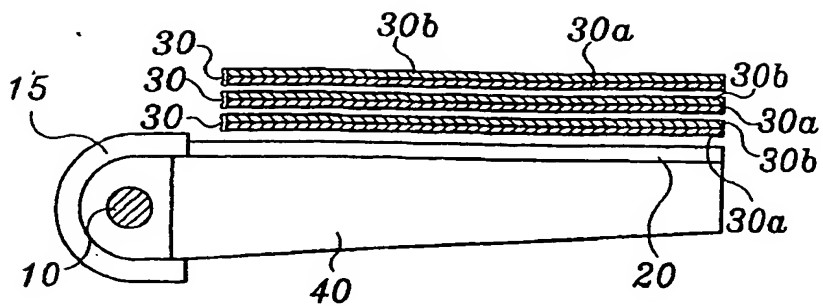
도면6



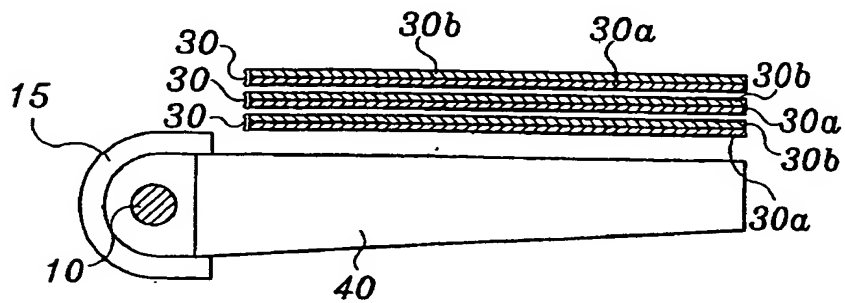
도면7



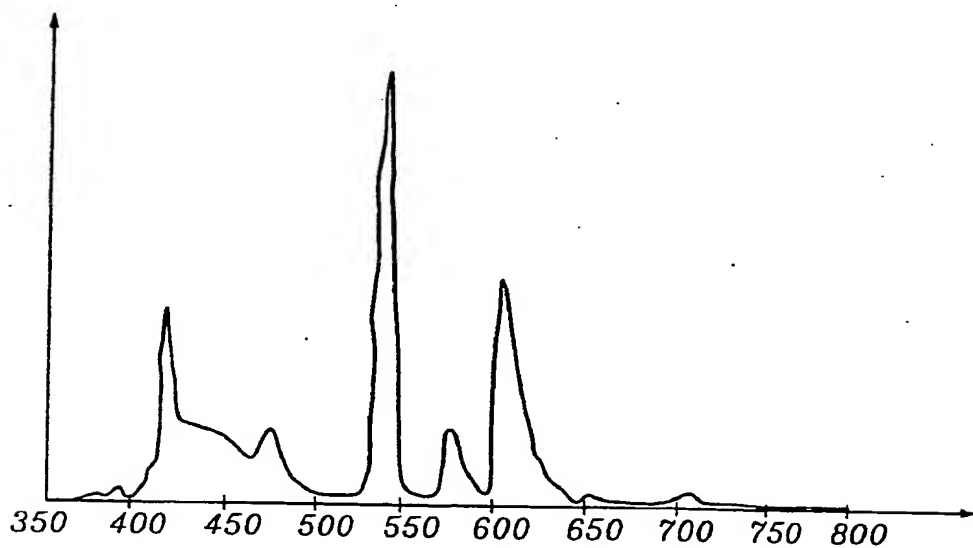
도면8



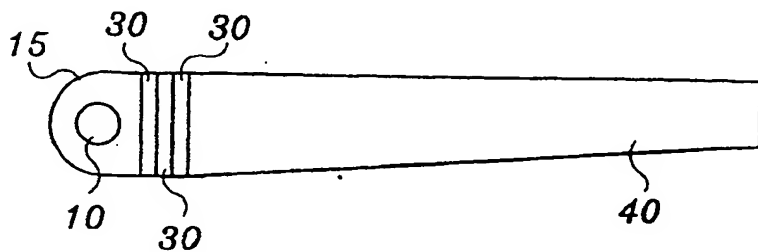
도면9



도면10



도면11



THIS PAGE BLANK (USPTO)